

Geogitter gegen Flutkatastrophe

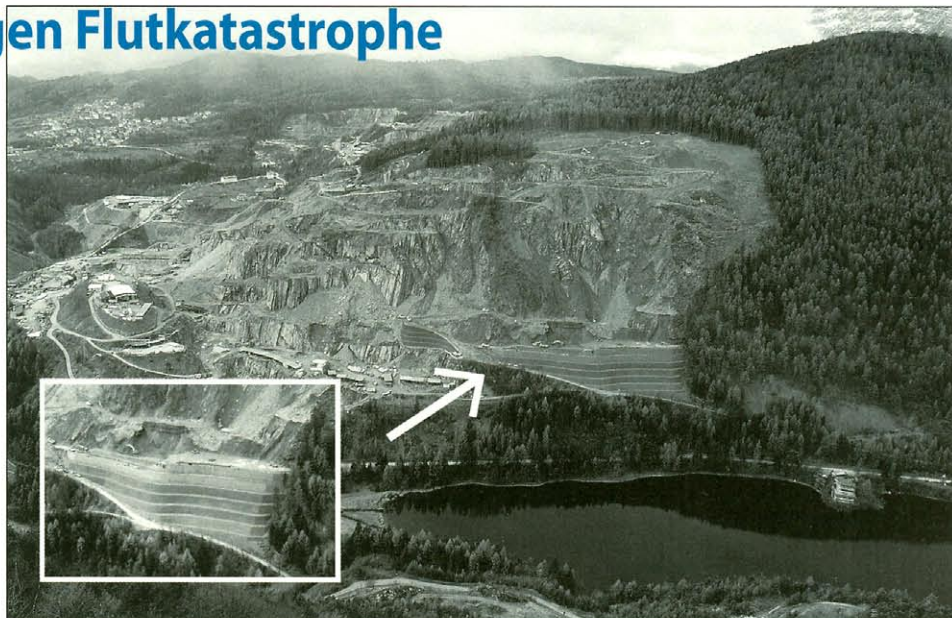
Die Provinz Trento im Nordosten Italiens bietet einige atemberaubende Anblicke: Wer das Dorf Lases sieht, das an dem gleichnamigen See liegt, kann sich kaum eine friedlichere und malerischere Landschaft vorstellen. Doch bis vor kurzem verbarg sich hinter dieser anmutigen Schönheit eine düstere Bedrohung: Im Laufe der Zeit waren die Granithänge, in denen seit Jahren ein typisch rot-brauner Stein z.B. für den Bau von Fußböden abgebaut wird, instabil geworden.

Wohl gibt es Warnschilder, die auf den Steinschlag hinweisen, und Pläne zur Stabilisierung wurden sowohl für die Straßen als auch für die Eisenbahnlinie aufgestellt. Doch die größte Gefahr für das Dorf bestand in einem Hang direkt oberhalb des Sees: Dort lagert eine Gesteinsmasse, von der die Ingenieure sagen, sie sei durch den Abbau destabilisiert worden. Es gibt zudem eine Verwerfung direkt unterhalb und ein gutes Maß an Grundwasser – rechnet man all dies zusammen, wird das ganze Ausmaß einer möglichen Katastrophe deutlich.

Millionen Kubikmeter Granit drohten bis zu 200 m von dem Abhang in den See zu stürzen, was eine gewaltige Flutwelle ausgelöst hätte. Die Welle könnte so groß sein, dass im schlimmsten Falle die Bewohner des Seeufers hätten evakuiert werden müssen. Mitte der 90er Jahre zeigten Untersuchungen, dass sich der Hang bereits in Bewegung gesetzt hatte – die Provinzregierung von Trento musste reagieren, um Schlimmeres zu verhindern.

Stets unter strenger Beobachtung

„Als wir 1996 mit unseren Beobachtungen begannen, bewegte sich eine Gesteinsmasse von 1 Mio. m³ 100 bis 200 mm innerhalb von drei Monaten. Aber das Ganze hätte auch fünf Mal so schnell gehen können – es war alles eine Frage, wie viel Wasser im Spiel ist, Wasser war der Mo-



Mit Fortrac bewehrte Stützkonstruktion, die Böschungsneigung liegt bei 60° bei einer geplanten Endhöhe von 60 m

tor des Ganzen“, erklärt Alfonso Dalla Torre, der im Auftrag der Provinzregierung das Projekt leitete.

Die ersten Daten stammten aus einer Bodenuntersuchung, und es war klar, dass etwas in einer bestimmten Tiefe ganz und gar nicht in Ordnung war. Glücklicherweise bemerkte ein Geologe eine Schwachstelle in einer oberflächennahen Ebene.

Obwohl diese wenig tragfähige Schicht nicht genau dort war, wo man die Gesteinsbewegung festgestellt hatte, fand man bei Bohrungen heraus, dass sie bis zu 20 m tief ging und bis unterhalb eines Gebiets reichte, das zu rutschen beginnen könnte, sollte das Grundwasser ein kritisches Niveau erreichen.

Im Jahr 2000 beschleunigten starke Regenfälle zwischenzeitlich die Gesteinsbewegung, und man rief Forscher der Polytechnischen Universität von Turin zur Hilfe. Sie werteten die bekannten Daten aus und stellten einen Plan auf, wie man den Hang wieder sicher machen könnte – aber sie entwickelten auch verschiedene Katastrophenszenarien, falls die Gesteinsmassen in den See abrutschen sollten: Demnach wäre es schlimmstenfalls nötig gewesen,

große Teile der Dorfbevölkerung zu evakuieren.

Der Plan der Turiner Wissenschaftler sah deshalb drei

Maßnahmen vor. Erstens den Abhang zu befestigen, zweitens Gestein vom höchsten Punkt des Berges abzutransportieren – und drittens den Grundwasserspiegel zu senken. Um Letzteres zu erreichen, wurden 3,5 km eines Drainage-Systems verlegt. Zu den Maßnahmen gehörten zudem 25 Prüfstellen und ein Netzwerk von fünf Neigungsmessern, sechs piezometrischen Röhren, drei Dehnungsmessern und zwei magnetischen Setzungsmessern.

Größte Konstruktion dieser Art in Europa

Doch die wichtigste Maßnahme blieb die Befestigung der Böschung – eine wahrlich gewaltige Aufgabe. Dazu wurden unter anderem am Fuße des Hangs mehrere hunderttausend Kubikmeter Gesteinsmaterial treppenförmig aufgeschüttet, die mittels Fortrac-Geogittern gestützt wurden. Dieser Geokunststoff aus dem Hause Hues-



Die flexiblen und hochfesten Bewehrungsgitter werden horizontal positioniert, anschließend wird Schüttboden aufgebracht und verdichtet

ker ist bekannt für seine Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit. Pierpaolo Fantini von Huesker Italien erklärt die Notwendigkeit: „Wir stauchen den Berg, um die Reibung zu erhöhen und so ein Abrutschen zu verhindern. Der natürliche

Winkel des Abhangs hätte dafür nicht ausgereicht, deshalb mussten wir ihn von unten stabilisieren.“

Beeindruckend ist vor allem die Höhe der gesamten Konstruktion – sie beträgt 60 m. Fantini sagt, dass er nichts Ver-

gleichbares in ganz Europa kennt. „Die treppenförmige Bauweise ist überaus ausgeklügelt, sie garantiert Stabilität und verhindert zugleich Gesteinsbewegungen oder -verformungen.“

Als Böschungsbewehrung wurden die Geogitter Fortrac 110/30-20 – mit einer Zugfestigkeit von 110 kN/m in Hauptzugrichtung – sowie Fortrac 45/20-20 – mit einer Zugfestigkeit von 45 kN/m in Hauptzugrichtung – verwendet.

Auf den 60°-Böschungen wurde Hydro-Saat angespritzt, eine spezielle Mischung aus Gräsersamen, Wasser, Düngemittel und Klebmasse. So bildet sich eine erosionssichere Vegetation aus, die zwischen den abbaubaren Geojutematten Fuß fasst. Sie wird dann Teil einer Gesamtkonstruktion, die die Bewohner von Lases wieder ruhig schlafen lässt. Denn der Abhang oberhalb ihres Sees ist jetzt sicher. ■